

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-287909

[ST.10/C]:

[JP2002-287909]

出 願 人

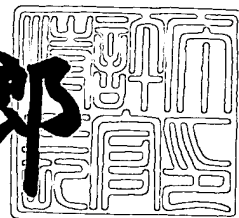
Applicant(s):

ミツミ電機株式会社

2003年 6月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3043212

【書類名】 特許願
【整理番号】 09D11868-0
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 27/00
【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県厚木市酒井 1 6 0 1 ミツミ電機株式会社厚木
事業所内

【氏名】 谷向 広通

【特許出願人】

【識別番号】 000006220

【氏名又は名称】 ミツミ電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091627

【弁理士】

【氏名又は名称】 朝比 一夫

【電話番号】 3595-3251

【選任した代理人】

【識別番号】 100091292

【弁理士】

【氏名又は名称】 増田 達哉

【電話番号】 3595-3251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 071756

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9505262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ホストからデータを受け取り、書き込み可能な光ディスクに当該データを記録可能な光ディスク装置であって、

ホストから受け取ったデータを一旦記憶する記憶手段と、

ホストからのデータの転送が間に合わず、前記記憶手段に記憶されたデータが所定量以下になった場合に一旦光ディスクへのデータの記録を中断し、前記記憶手段にデータが充填されると、記録済みデータの終端から残りのデータを連続的に追記する追記手段と、

前記記録の中断回数をカウントするカウント手段と、

前記カウント手段によるカウント数が所定値以上になった場合に、光ディスクの記録速度を調整する記録速度調整手段と、を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記光ディスク装置は、光ディスクの記録速度を複数段階に切り替え可能に構成されており、前記記録速度調整手段は、前記カウント手段のカウント数が所定値以上になった場合に、光ディスクの記録速度を低速側に切り替えるようになっている請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 前記所定値は、前記記録の中断が発生した際の光ディスクの記録速度により記録の中断を伴いながら全データを最後まで記録した場合に要すると考えられる時間と、前記低速の記録速度で全データを記録した場合に要すると考えられる時間とを比較して、後者の方が短くなる値に設定されている請求項 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 さらに、前記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものかを判別する判別手段を有し、前記カウント手段は、定常的な原因による記録の中断回数をカウントするようになっている請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 前記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものかの判別は、該中断が発生するまでに記録したブロック数に基づいて行

うようになっている請求項 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】 略一定のブロック数毎に生じる記録の中断を定常的な原因による中断と推定し、それ以外の中断を突発的な原因による中断と推定する請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記定常的な原因による中断の頻度が高い場合には、前記記録速度調整手段は、光ディスクの記録速度を二段階以上低速側に切り替えるようになっている請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CD-R や CD-RW 等のデータの記録が可能な光ディスクに対してデータの記録および再生を行う光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

CD-R や CD-RW 等のデータの記録が可能な光ディスク（以下、単に「光ディスク」という）に対してデータの記録および再生を行う光ディスク装置によってデータを記録する場合、ホストコンピュータ（以下、単に「ホスト」とする）から転送されてきたデータを一旦光ディスク装置のバッファメモリ（バッファ RAM）に蓄積し、その蓄積されたデータを順次読み出して光ディスクに記録（書き込み）していく。この場合、ホスト側からのデータの転送が間に合えばよいが、ホスト側でデータ送出中に他のアプリケーションを立ち上げたりすると、ホストのデータ送出能力が低下し、バッファメモリにおけるデータの蓄積が不足して記録が中断し、書き込みエラーとなってしまうことがある。このような原因による書き込みエラーは一般にバッファアンダーランエラー (Buffer Under-Run Error) と称されている。

【0003】

このようなバッファアンダーランエラーは、ホスト側のデータ送出性能（特に、CPU の性能など）が劣っている場合や光ディスク装置側の記録速度（ディスクの記録速度）が速い場合や光ディスク装置とホスト側との間のデータの転送速

度が遅い場合（例えばUSB接続機種）なにも生じることがある。

【0004】

そのため、最近におけるCD-RやCD-RW等の光ディスクにデータの記録が可能な光ディスク装置では、そのようなバッファアンダーランエラーによる記録の中断を回避するために、バッファメモリのデータの蓄積量を監視し、その量が所定量以下になった場合に一旦データの書き込みを中断し、バッファメモリにホストから転送されたデータがある程度蓄積された後に、記録済みデータの終端を検出し、再度その終端から未記録のデータを追記して、データの連続性を維持して書き込みできるようにするバッファアンダーランエラー回避機能が設けられているものが多い。特に、最近では、光ディスク装置における記録（書き込み）速度が32倍速といった高速になっていることから、ホストからのデータの転送が間に合わない場合も多く、このようなバッファアンダーランエラー回避機能が極めて重要になっている。

【0005】

【特許文献1】

特開平10-49990号公報

バッファアンダーランエラー回避をするための方法の一例が記載されている。

【0006】

【特許文献2】

特開2000-40302号公報

バッファアンダーランエラー回避をするための方法の一例が記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

以上のようなバッファアンダーランエラー回避機能によりデータを追記する場合、光ピックアップのシーク動作などにより記録済みデータの終端を検出し、その終端の位置から残りの未記録のデータを追記するが、この一連の動作には一定の時間（例えば、1～2秒程度）がかかる。そのため、このバッファアンダーランエラー回避に要する時間がホストから転送されたデータがバッファメモリに蓄積されるのに要する時間より長いと、実際に記録を再開してバッファメモリに空

き容量ができるまで、ホストのデータ転送を待機させる時間（ α ）が必要となる。ホスト側の性能などにより定常的にバッファアンダーランエラー回避のための記録の中断が多発する状況では、この時間（ α ）が記録の中断の発生回数分だけ累積されるため、それに応じて記録時間が長くなるという問題がある。すなわち、バッファアンダーランエラー回避のための記録の中断の発生回数と記録時間とは、以下のような関係となる。

$$(\text{記録時間}) \div (\text{全データ転送時間}) + (\alpha) \times (\text{記録の中断の発生回数})$$

【0008】

このことは、書き込み速度が速い光ディスク装置であっても、バッファアンダーランエラー回避のための記録の中断の発生回数が多いと、結果として全体としての記録時間が大幅に長くなってしまふことを意味する。

【0009】

また、以上のようなバッファアンダーランエラー回避のための記録の中断には、大きく分けて、定常的な中断と突発的な中断の2種類が存在する。定常的な中断は、主としてホストの性能などに起因するものであり、ホストから光ディスク装置へのデータ転送が追いつかず、書き込み動作中ほぼ一定間隔で発生する。一方、突発的な中断は、例えばホスト側で別のアプリケーションソフトを立ち上げた場合などに突発的に発生する。このような突発的な中断は、ホストと光ディスク装置との間のデータの転送は間に合っており、それ以外の要因で生じるものである。

【0010】

本発明は、以上のようなバッファアンダーランエラー回避に起因する問題を解決し、バッファアンダーランエラー回避のための記録の中断が多発する時に記録時間を全体として短縮可能な光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決する手段】

上記目的を達成するために、本発明の光ディスク装置は、ホストからデータを受け取り、書き込み可能な光ディスクに当該データを記録可能な光ディスク装置であって、ホストから受け取ったデータを一旦記憶する記憶手段と、ホストから

のデータの転送が間に合わず、前記記憶手段に記憶されたデータが所定量以下になった場合に一旦光ディスクへのデータの記録を中断し、前記記憶手段にデータが充填されると、記録済みデータの終端から残りのデータを連続的に追記する追記手段と、前記記録の中断回数をカウントするカウント手段と、前記カウント手段によるカウント数が所定値以上になった場合に、光ディスクの記録速度を調整する記録速度調整手段と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記光ディスク装置は、光ディスクの記録速度を複数段階に切り替え可能に構成されており、前記記録速度調整手段は、前記カウント手段のカウント数が所定値以上になった場合に、光ディスクの記録速度を低速側に切り替えるようになっている。

【 0 0 1 3 】

また、好ましくは、前記所定値は、前記記録の中断が発生した際の光ディスクの記録速度により記録の中断を伴いながら全データを最後まで記録した場合に要すると考えられる時間と、前記低速の記録速度で全データを記録した場合に要すると考えられる時間とを比較して、後者の方が短くなる値に設定されている。

【 0 0 1 4 】

また、好ましくは、上記光ディスク装置は、さらに、前記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものを判別する判別手段を有し、前記カウント手段は、定常的な原因による記録の中断回数をカウントするようになっている。この構成によれば、主としてホストの性能に起因する定常的な原因による中断だけを抽出してカウントするようにしていることから、突発的な原因による中断を除外し、ホストの性能に着目してより適切な記録速度の切り替えが可能となり、記録時間の短縮をより高い精度で行うことが可能となる。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものの判別は、該中断が発生するまでに記録したブロック数に基づいて行うようになっている。この場合、好ましくは、略一定のブロック数毎に生じる記録の中断を定常的な原因による中断と推定し、それ以外の中断を突発的な原因による

中断と推定するようになっている。

【 0 0 1 6 】

また、好ましくは、前記定常的な原因による中断の頻度が高い場合には、前記記録速度調整手段は、光ディスクの記録速度を二段階以上低速側に切り替えるようになっている。

【 0 0 1 7 】

上述したあるいはそれ以外の本発明の構成、機能及び利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の説明からより明らかとなるであろう。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好適実施形態について説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、本発明が適用される光ディスク装置 1 の全体構成を説明する。図 1 は、本発明の実施形態にかかる光ディスク装置の主要部の回路構成を示すブロック図である。なお、この実施形態は例示として挙げるものであり、これにより本発明の内容を限定的に解釈すべきではない。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、本発明の光ディスク装置 1 は、CD-R や CD-RW などの光ディスク 2 を再生し、あるいは記録・再生するドライブ装置である。なお、図示していないが、本発明の光ディスク装置 1 は、外部から交流または直流電源を供給されることにより動作する。

【 0 0 2 1 】

光ディスク装置 1 は、この光ディスク 2 を装着するターンテーブル（図示せず）と、このターンテーブル（光ディスク 2）を所定の一定線速度で回転するスピンドルモータ 11 と、を備えている。なお、光ディスク装置 1 は、CD-R や CD-RW などの光ディスクを載せて、光ディスクを記録・再生位置と着脱位置との間で搬送するディスクトレイも備えている（図示せず）。

【 0 0 2 2 】

また、光ディスク装置 1 は、装着された光ディスク 2 に対して、光ディスク 2

の径方向（ターンテーブルの径方向）に移動可能であってデータの読み出しおよび書き込みを行う光ピックアップ（光学ヘッド）3と、この光ピックアップ3の光ピックアップベースを光ディスク2の径方向に移動させるスレッドモータ7を備えた図示しない光ピックアップベース移動機構と、光ピックアップ3で得られたRF信号を増幅し、そのRF信号を二値化してデジタルデータとして出力するRFアンプ40と、このRF信号に基づいて光ディスク装置1のスピンドルモータ11などの各駆動部を駆動制御するサーボプロセッサ51と、RFアンプ40からのRF信号からEFM信号やサブコードデータ（デジタルデータ）などを復調する信号処理部30と、この信号処理部30によって復調されたEFM信号などを一時保存するメモリ31と、制御手段（CPU）9と、この光ディスク装置1に最適化されたファームウェアなどを格納しているフラッシュROM32と、信号処理部30において復調され、メモリ31に一時保存されているEFM信号などをホスト（ホストコンピュータ）に出力するインターフェース部10と、光ピックアップ3のアクチュエータを駆動するアクチュエータドライバ21と、スレッドモータ7を駆動するスレッドドライバ22と、スピンドルモータ11を駆動するスピンドルドライバ23を有している。

【0023】

さらに、前記インターフェース部10は、当該インターフェース部10を介してホストから入力される入力データ（書き込みデータ）を光ディスク2に記録する記録データに変調するエンコーダ33にも接続されており、このエンコーダ33には、該エンコーダによって変調される入力データを蓄積する書き込みデータ用バッファメモリ（RAM）35が接続されている。このエンコーダ33から出力されるEFMデータ（書き込みデータ）は、レーザー制御部37を介して、光ピックアップ3に入力されるようになっており、該レーザー制御部37は、EFMデータに基づいて光ディスク2へデータの記録を行うために、光ピックアップ3のレーザーダイオードを駆動するようになっている。

【0024】

主要な構成をより詳しく説明するに、制御手段9は、通常、マイクロコンピュータ（CPU）で構成され、光ピックアップ3（アクチュエータ、レーザーダイ

オードなど)、スレッドモータ7、スピンドルモータ11、RFアンプ40、信号処理部30、エンコーダ33、バッファメモリ35、レーザー制御部37、サーボプロセッサ51、インターフェース部10、メモリ31、フラッシュROM32など、光ディスク装置1全体の制御を行う。なお、本発明における追記手段、カウント手段および記録速度調整手段は、主として、この制御手段9を介して実行される。

【0025】

また、RFアンプ40は、上述した二値化信号の他に、RF信号からトラッキングエラー信号およびフォーカスエラー信号を生成し、それらをサーボプロセッサ51に供給する。

【0026】

サーボプロセッサ51は、RFアンプ40から供給されたトラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号に基づいて、アクチュエータドライバ21および／またはスレッドドライバ22を介して、アクチュエータおよび／またはスレッドモータ7を駆動制御して光ピックアップ3を光ディスク2の径方向および／または光軸方向に適宜移動させる。すなわち、トラッキングサーボおよびフォーカスサーボを稼動させる。

【0027】

また、サーボプロセッサ51は、スピンドルドライバ23を介してスピンドルモータ11を駆動制御して、光ディスク2を所定の回転速度で回転駆動させるとともに、記録速度（ディスクの回転速度）を多段階のいずれかに適宜設定できるようにしている。

【0028】

また、バッファメモリ35は、ホストから転送された光ディスクに書き込むためのデータを一時的に格納しておくために用いられる。すなわち、このバッファメモリ35が本発明のホストからのデータを一旦記憶する記憶手段をなしている。バッファメモリ35も所定容量（例えば、2M）のRAMから構成されており、そのデータの蓄積量は、制御手段9を介して常時監視され、バッファメモリのデータの残量が所定量以下になるかどうかをチェックしている。この所定量とは

、バッファメモリ 3 5 のデータ蓄積量がそれ以下になりそのまま書き込みを続けるとバッファアンダーランエラーが生じると予測されるデータの蓄積量に設定されている。そして、バッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量が所定量以下になると、データの記録動作（書き込み動作）を中断するようになっている。

【 0 0 2 9 】

インターフェース部 1 0 は、制御手段 9 の指示により、メモリ 3 1 から供給されたデータの信号などをホストに伝送するとともに、ホストから光ディスク装置 1 で実行するコマンドや上述した光ディスクに書き込むデータなどを受け取るようになっている。このインターフェース部 1 0 は、ATAPI、SCSI、USB などの既存のインターフェース規格に対応するものが用いられる。

【 0 0 3 0 】

フラッシュROM 3 2 は、ファームウェアなどを格納するためのEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) の一種であり、通常、光ディスク装置 1 の基本的な制御を行うためのファームウェアなどが予め格納されている。

【 0 0 3 1 】

この光ディスク装置 1 は、以上の構成の他に、本発明の追記手段、すなわちホストからのデータの供給（データの転送）が間に合わず、バッファメモリ 3 5 に記憶されたデータが所定量以下になった場合に一旦記録を中断し、バッファメモリ 3 5 にデータが充填された際に、記録済みデータの終端から残りのデータを連続的に追記する追記手段（すなわち、バッファアンダーランエラー回避機能）を有している。この追記手段は、レーザー制御部 3 7 やサーボプロセッサ 5 1 （アクチュエータドライバ 2 1）を介して、主として、制御手段 9 の制御により実行される。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の記録の中断回数をカウントするカウント手段は、上記制御手段 9 においてカウントされ、上記バッファメモリ 3 5 の容量が所定量以下となって記録が中断された場合にインクリメントされるようになっている。

【 0 0 3 . 3 】

さらに、本発明の記録速度調整手段は、制御手段 9 がスピンドルドライバ 2 3 を介して、所定の記録速度に設定するようになっている。

【 0 0 3 4 】

さらに、制御手段 9 は、そのカウンタを介して、記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものかを判別する判別手段の機能をも果たしている。

【 0 0 3 5 】

以上の構成を有する光ディスク装置において、バッファアンダーランエラー回避処理は、以下のようにして行われる。すなわち、ホストから送られてきたデータは、インターフェース部 1 0 を介して、バッファメモリ 3 5 に一旦蓄積される。バッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量は、制御手段 9 を介して常時監視されており、そのデータ量が所定量（バッファメモリのデータ蓄積量がそれ以下になりそのまま書き込みを続けるとバッファアンダーランエラーが生じると予測されるデータの蓄積量）以下になると、記録動作（データの書き込み動作）を中断させて、バッファメモリ 3 5 にホストから転送されたデータが蓄積されるのを待つ。バッファメモリ 3 5 にある程度データが蓄積されると、記録済みデータの終端を検出し、そこから残りの未記録データを追記し、連続性のあるデータの記録が可能になっている。このデータの追記は、記録済みデータの終端を検出し、記録済みデータから得られる同期信号と同期を合わせた状態で、残りの未記録のデータを記録済みデータの終端と規格で許容される範囲で連続性を保ちながら追記することにより行われる。

【 0 0 3 6 】

このデータの追記は、種々の方法で実現可能であり、例えば前述した先行技術として挙げた公報に記載の方法などを採用することができる。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態における処理を示すフローチャートである。このフローチャートにかかるプログラムは、光ディスク装置 1 の書き込み動作の開始とともにスタートする。スタートすると、まず、ステップ S 1 0 1 で、バッファメモリ 3 5 のデータの残量（蓄積量）を監視し、バッファメモリ 3 5 のデータ

の残量が所定量以下になったかどうかを常時チェックする。前述したように、この所定量は、バッファメモリのデータ蓄積量がそれ以下になりそのまま書き込みを続けるとバッファアンダーランエラーが生じると予測されるデータの蓄積量に設定されている。バッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量が所定量以下になると、ステップ S 1 0 2 に進み、データの記録動作を中断する。そして、ステップ S 1 0 3 で、この記録動作の中断の発生回数をカウントして累積する。このカウントは、前述したように、制御手段 (CPU) 9 が行う。それに続いて、ステップ S 1 0 4 でホストからバッファメモリ 3 5 にデータのバッファリング、すなわちデータの転送が行われてデータが蓄積される。次に、ステップ S 1 0 5 において、記録動作の中断の発生回数が所定値以上かどうか判断される。この所定値は、記録の中断が発生した光ディスクの記録速度 (回転数) によりそれ以降も記録の中断 (および追記) を伴いながらデータを最後まで記録した場合に要すると考えられる時間と、その記録速度より低速の記録速度で記録した場合に要すると考えられる時間とを比較して設定される。

【 0 0 3 8 】

所定値に満たない場合には (すなわち、ステップ S 1 0 5 において N o と判断された場合には)、ステップ S 1 0 6 に進み、現状のディスクの記録速度を維持して記録を再開する。すなわち、記録済みデータの終端から残りのデータの追記が行われる。そして、ステップ S 1 0 1 に戻り、再度、バッファメモリ 3 5 のデータ蓄積量を監視する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 5 において、記録動作の中断回数が所定値以上と判断された場合には、ステップ S 1 0 7 に進み、記録速度 (ディスクの回転速度) を一段低速側に落として記録を再開する。すなわち、記録済みデータの終端から残りのデータの追記が行われる。その後は、再度ステップ S 1 0 1 に戻り、その低速の記録速度においてバッファメモリのデータの蓄積量を監視する。

【 0 0 4 0 】

以上の本発明の実施形態によれば、例えば 3 2 倍速の記録速度でデータの記録中にバッファアンダーランエラーを回避するための記録動作の中断が所定回数以

上発生した場合には、一段低速側の 1 6 倍速の記録速度に切り替えて記録を続行する。すなわち、記録済みデータの終端から残りのデータを追記する。そのような記録の中断の発生がホスト側の性能に起因する場合には、3 2 倍速の記録速度ではデータの転送が間に合わない場合でも、1 6 倍速の記録速度に対しては十分なデータの転送ができる場合もあり、その場合には、ホスト側の性能に起因する記録の中断がなくなることから、3 2 倍速で記録の中断（および追記）を伴いながら最後までデータを記録した場合に比べ、結果として記録時間を短縮することが可能となる。

【 0 0 4 1 】

なお、以上の実施形態では、記録速度を一段低速側に切り替える例について説明しているが、一段低速側でも不十分な場合には、さらに一段低速側（例えば、8 倍速）に切り替えるようにしてもよいことは言うまでもない。また、U S B 接続タイプの光ディスク装置のように、データの転送速度に制限のある場合には、それに応じた記録速度（例えば 4 倍速）に切り替えるようにしてもよい。

【 0 0 4 2 】

次に、図 3 および図 4 に基づいて、本発明の第 2 実施形態について説明する。

図 3 は、光ディスクに対するデータの記録時におけるバッファアンダーランエラー回避のための記録の中断における定常的な中断と突発的な中断を示す説明図である。図 3 A に示すように、定常的な原因による中断は、主としてホストの性能に起因することから、一定間隔で（周期的に）生じる傾向がある。一方、図 3 B に示すように、突発的な原因による中断は、例えばホスト側でデータ送出中に他のアプリケーションを立ち上げたりした場合に生じることから、不定期に生じ、またその発生間隔も長くなる傾向にある。

【 0 0 4 3 】

本発明の第 2 実施形態は、前記第 1 実施形態にかかる光ディスク装置に、さらに記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものを判別する判別手段を設け、カウント手段が定常的な原因による記録の中断の回数をカウントするようにしたことを特徴とする。前述した第 1 実施形態のように発生したすべてのバッファアンダーランエラー回避のための記録の中断の回数をカウントす

ると、突発的な原因による記録の中断までカウントすることになり、不必要に記録速度を低速に切り替えて、結果として記録時間を増やしてしまう可能性もあり得るからである。

【 0 0 4 4 】

この第 2 実施形態では、前記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものかの判別は、該中断が発生するまでに記録したブロック数に基づいて行うようになっている。具体的には、略一定のブロック数毎（すなわち、ある程度周期的）に生じる記録の中断を定常的な原因による中断と推定し、それ以外の中断を突発的な原因による中断と推定する。その結果、図 3 C に示すように、幾つかの中断は、突発的な原因による中断として、カウントしないようにしている。

【 0 0 4 5 】

図 4 は、この第 2 実施形態を実現するためのフローチャートを示している。

このフローチャートにかかるプログラムは、第 1 実施形態と同様に、光ディスク装置の書き込み動作の開始とともにスタートする。スタートすると、先ず、ステップ S 2 0 1 で、バッファメモリ 3 5 のデータの残量（蓄積量）を監視し、バッファメモリのデータの残量が所定量以下になったかどうかを常時チェックする。前述したように、この所定量は、バッファメモリ 3 5 のデータ蓄積量がそれ以下になりそのまま書き込みを続けるとバッファアンダーランエラーが生じると予測されるデータの蓄積量に設定される。バッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量が所定量以下になると、ステップ S 2 0 2 に進み、データの記録動作（書き込み動作）を中断する。ステップ S 2 0 2 で記録の中断がなされると、ステップ S 2 0 3 でホストからバッファメモリ 3 5 にデータのバッファリング、すなわちデータの転送が行われてデータが蓄積される。次に、ステップ S 2 0 4 で、前回の記録の中断の発生から（最初の記録の中断の場合には、データの書き込みスタートから）当該記録の中断の発生までにデータの記録をしたブロック数をカウントする。

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S 2 0 5 において、当該ブロック数が所定値以上かどうか判断

する。所定値以上の場合には、突発的な原因による中断であると判断し、ステップ S 2 0 6 に進み、現状の速度を維持して記録を再開する。すなわち、記録済みデータの終端から残りのデータの追記が行われる。この所定値は、前述したように、当該中断が発生するまでに記録したブロック数に基づいて行うようになっている。具体的には、略一定のブロック数毎に生じる記録の中断を定常的な原因による中断と推定し、それ以外の中断を突発的な原因による中断と推定する。

【 0 0 4 7 】

一方、ステップ S 2 0 5 において、ブロック数が所定値以下と判断された場合には、当該記録の中断は、ホストの性能に起因する定常的な原因によるものであると推定し、ステップ S 2 0 7 に進む。そして、ステップ S 2 0 7 で、記録の中断の発生回数をカウントして累積する。次に、ステップ S 2 0 8 において、記録の中断の発生回数が所定値以上になったかどうか判断される。この所定値は、前述した第 1 実施形態の場合と同様に、記録の中断が発生した記録速度によりその後も記録の中断を伴いながらデータを最後まで記録した場合に要すると考えられる時間と、低速の記録速度で記録した場合に要すると考えられる時間とを比較して設定される。

【 0 0 4 8 】

所定値に満たない場合には（すなわち、ステップ S 2 0 8 において N o と判断された場合には）、ステップ S 2 0 6 に進み、現状のディスクの記録速度を維持して記録を再開する。そして、ステップ S 2 0 1 に戻り、再度、バッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量を監視する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 2 0 8 において記録の中断の発生回数が所定値以上になったと判断された場合には、ステップ S 2 0 9 に進み、ディスクの記録速度（記録速度）を一段低速側に落として記録を再開する。その後は、再度ステップ S 2 0 1 に戻り、その低速の記録速度におけるバッファメモリ 3 5 のデータの蓄積量を監視する。

【 0 0 5 0 】

この第 2 実施形態によっても、前述した第 1 実施形態と同様に、例えば 3 2 倍

速の記録速度でバッファアンダーランエラーを回避するための記録の中断が所定回数以上発生した場合には、一段低速側の16倍速の記録速度に切り替えて記録を続行する。かかる記録の中断の発生がホスト側の性能に起因する場合には、32倍速の記録速度ではデータの転送が間に合わない場合でも、16倍速の記録速度に対しては十分なデータの転送ができる場合もあり、その場合には、ホスト側の性能に起因する記録の中断の発生がなくなることから、32倍速で記録の中断を伴いながら最後までデータを記録した場合に比べ、結果として記録時間を短縮することが可能となる。

【0051】

また、この第2実施形態では、前述したように、主としてホストの性能に起因する定常的な原因による中断だけを抽出してカウントするようにしていることから、突発的な原因による中断を除外し、ホストの性能に着目してより適切な記録速度の切り替えが可能となり、記録時間の短縮をより高い精度で行うことが可能となる。

【0052】

さらに、以上のような機能は、書き込み可能な光ディスク装置に新たなプログラムを組み込むことによって達成できるものであり、別な部品を付加したり、設計を変更する必要がないので、コストをかけることなく簡単に実現することができる。

【0053】

なお、この第2実施形態でも、第1実施形態と同様に、一段低速側に切り替える例について説明しているが、一段低速側でも不十分な場合には、さらに一段低速側（例えば、8倍速）に切り替えるようにしてもよいことは言うまでもない。また、USB接続タイプの光ディスク装置のように、データの転送速度に制限のある場合には、それに応じた記録速度（例えば4倍速）に切り替えるようにしてもよい。

【0054】

以上、本発明の好適実施形態について説明したが、本発明がこれらの実施例に限定されず、種々の改良や変形が可能であることはいうまでもない。

【 0 0 5 5 】

例えば、前述した第 1 および第 2 実施形態におけるバッファアンダーランエラーを回避するための記録の中断の発生回数のカウントにおいて、時間的要素を付加し、所定時間内に所定回数以上の記録の中断が発生した場合に、記録速度を低速側に切り替えるようにしてもよい。また、上記実施形態では、CD-R や CD-RW などの光ディスクを記録・再生可能な光ディスク装置について説明したが、本発明は、DVD-R や DVD-RW や DVD-RAM などの他の記録可能な光ディスクを記録・再生可能な光ディスク装置に適用できることはいうまでもない。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、バッファアンダーランエラー回避機能搭載の光ディスク装置において、バッファアンダーランエラー回避のための記録の中断の多発時に、記録時間の短縮が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態における手順を示すフローチャートである。

【図 3】

定常的な原因による中断と突発的な原因による中断との差異を説明する説明図である。

【図 4】

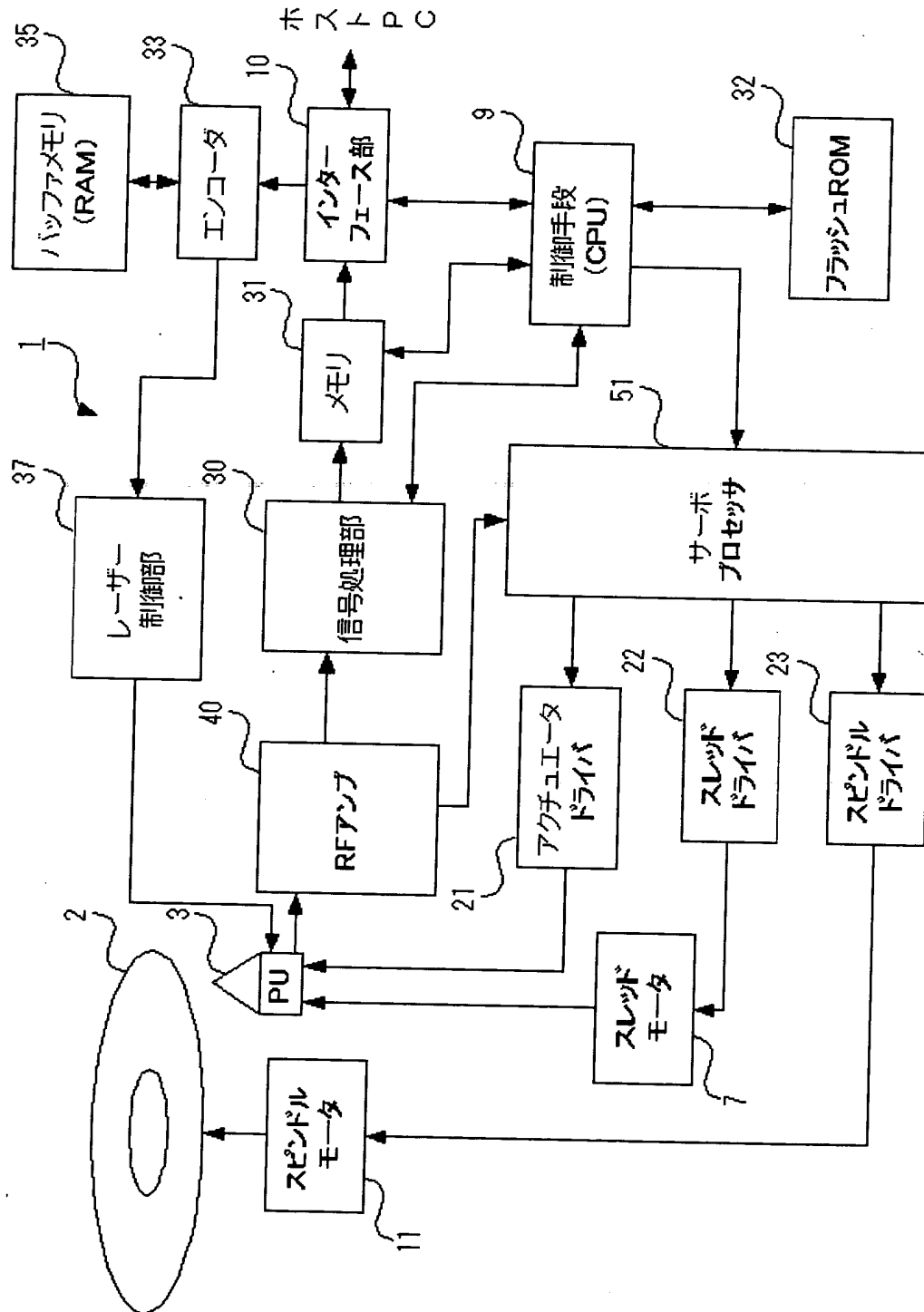
本発明の第 2 実施形態における手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

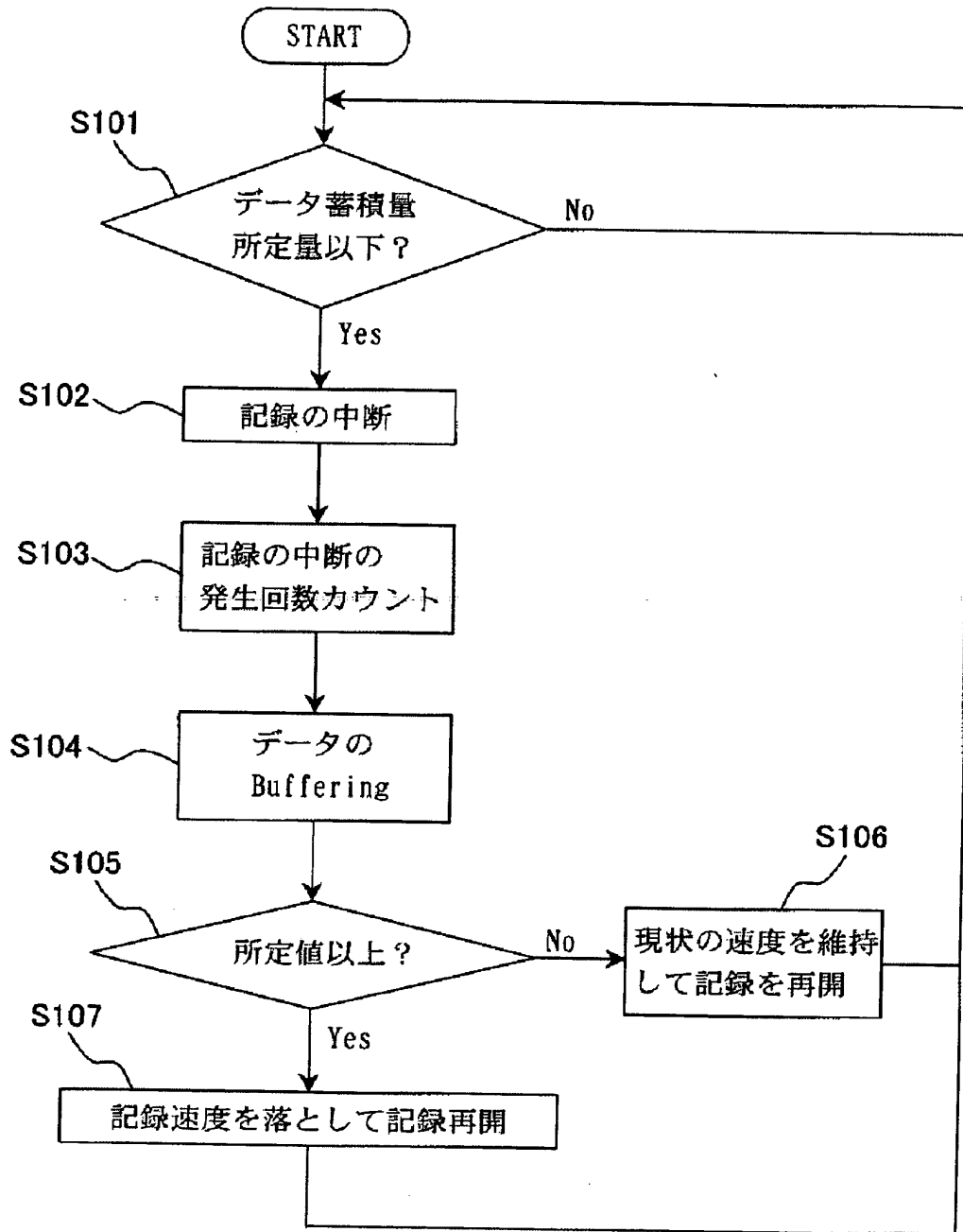
- 1 光ディスク装置
- 2 光ディスク
- 3 光ピックアップ
- 7 スレッドモータ

9	手段
1 0	インターフェース部
1 1	スピンドルモータ
2 1	アクチュエータドライバ
2 2	スレッドドライバ
2 3	スピンドルドライバ
3 0	処理部
3 1	メモリ
3 2	フラッシュROM
3 3	エンコーダ
3 5	バッファメモリ
3 7	制御部
4 0	RFアンプ
5 1	サーボプロセッサ

【書類名】 図面
【図1】



【図 2】



【図 3】

図 3 (A) 定常的な原因による中断

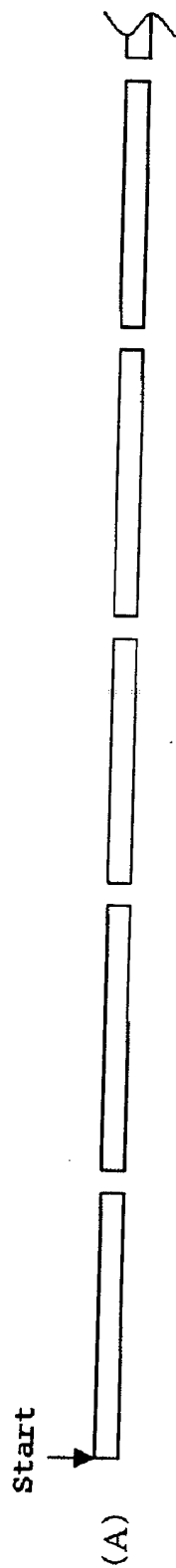


図 3 (B) 突発的な原因による中断

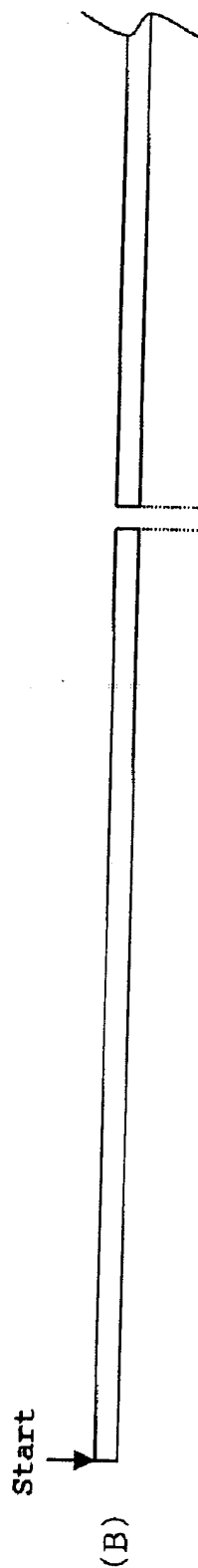
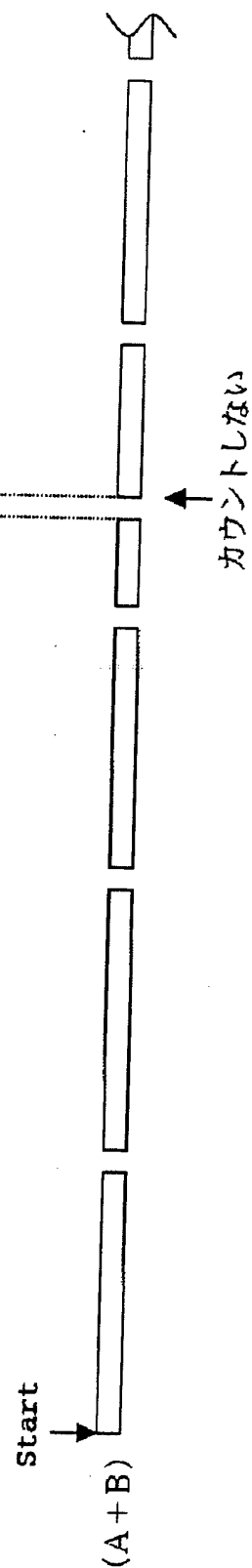
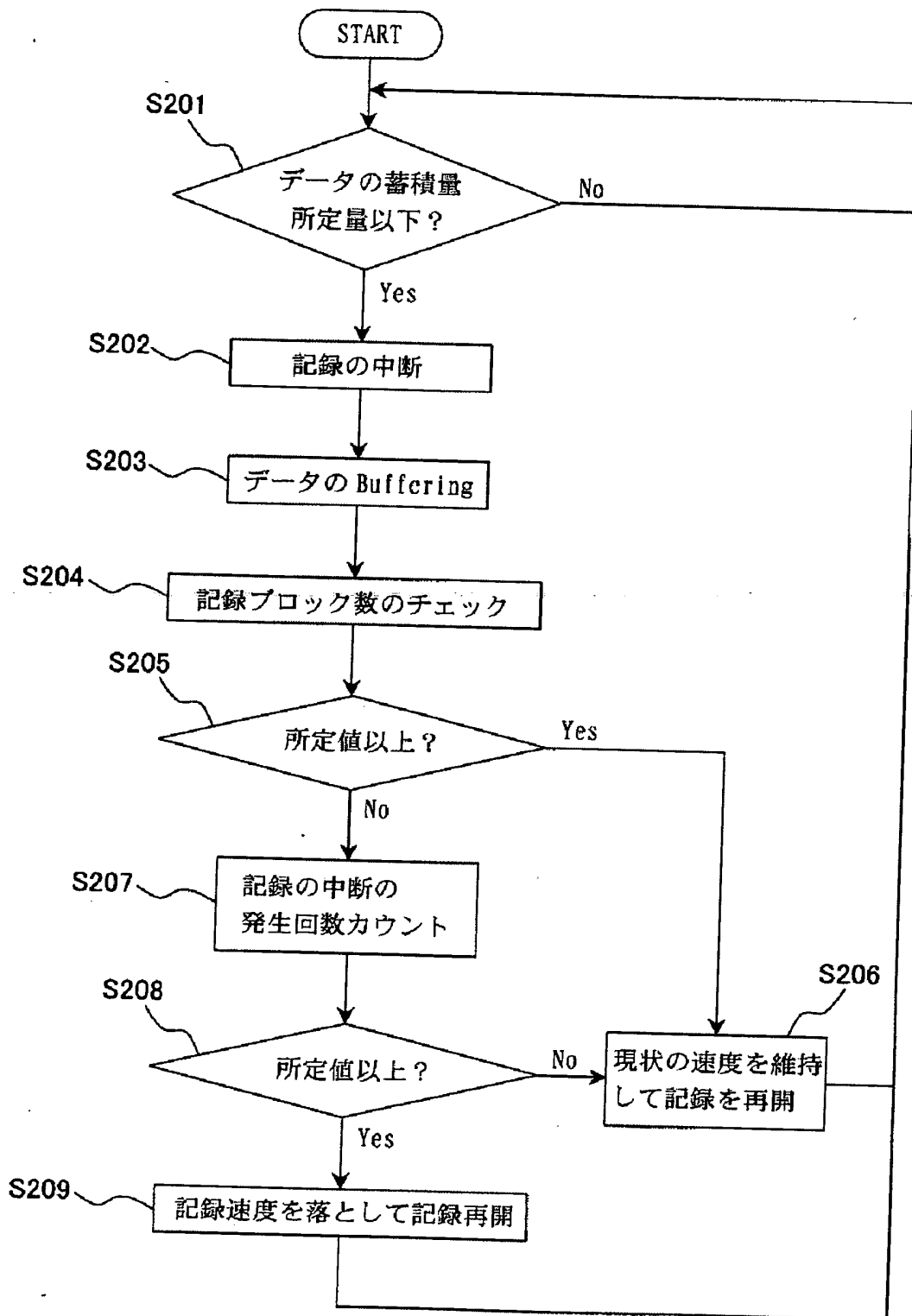


図 3 (C) 書き込み時に発生した中断



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バッファアンダーランエラー回避処理の多発時に記録時間を全体として短縮可能な書き込み可能な光ディスク装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 光ディスク装置は、ホストから受け取ったデータを一旦記憶するバッファメモリ35と、バッファメモリのデータの蓄積量が所定量以下となった場合に一旦光ディスク2へのデータの記録を中断し、バッファメモリにデータがある程度充填されると、記録済みデータの終端から残りのデータを連続的に追記する追記手段と、記録の中断回数をカウントするカウント手段と、カウント手段によるカウント数が所定値以上の場合に、光ディスクの記録速度を低速側に切り替える記録速度調整手段を有する。また、上記記録の中断が定常的な原因によるものか突発的な原因によるものかを判別する判別手段を設け、突発的な原因による中断だけをカウントすることもできる。

【選択図】 図4

特 2002-287909

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-287909
受付番号	50201471902
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年10月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 9月30日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006220]

1. 変更年月日 2001年 8月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都調布市国領町8丁目8番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
2. 変更年月日 2002年11月12日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都多摩市鶴牧二丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
3. 変更年月日 2003年 1月 7日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社
4. 変更年月日 2003年 4月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
氏 名 ミツミ電機株式会社